

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-2803
(P2013-2803A)

(43) 公開日 平成25年1月7日(2013.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 D 11/00 (2006.01)	F 2 5 D 11/00 1 0 1 D	3 L 0 4 5
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 6 1 C	
	F 2 5 B 1/00 3 8 1 A	
	F 2 5 B 1/00 3 8 3	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-138142 (P2011-138142)
(22) 出願日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(71) 出願人 000002853
ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
梅田センタービル
(74) 代理人 100077931
弁理士 前田 弘
(74) 代理人 100110939
弁理士 竹内 宏
(74) 代理人 100110940
弁理士 嶋田 高久
(74) 代理人 100113262
弁理士 竹内 祐二
(74) 代理人 100115059
弁理士 今江 克実

最終頁に続く

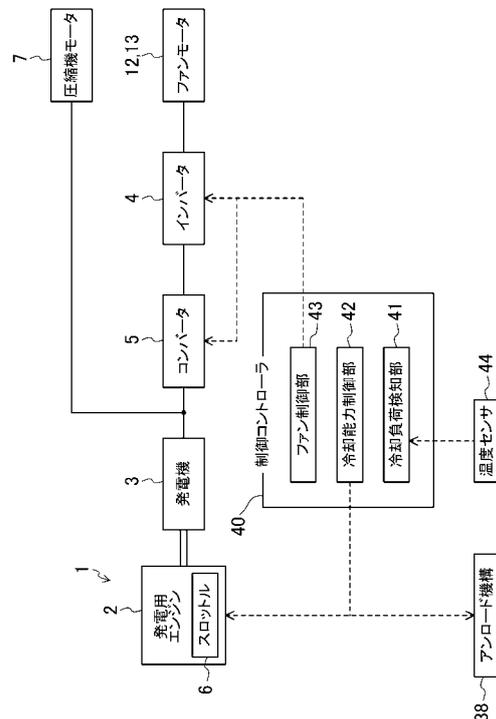
(54) 【発明の名称】 トレーラ用冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】インバータを用いることなく、コンテナ内の冷却負荷の変動に追従するように圧縮機のモーターの回転数を変化させ、トレーラ用冷凍装置における省エネ性の向上を図る。

【解決手段】トレーラ用冷凍装置(10)に、発電用エンジン(2)の回転数を変更して、交流電力の周波数及び電圧を変化させることによって圧縮機モータ(7)の回転数を調整するスロットル調整機構(6)と、コンテナ(51)内の冷却負荷に基づいてスロットル調整機構(6)を制御して、コンテナ(51)内の冷却能力を調整する制御コントローラ(40)とを設ける。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンテナ(51)内を冷却する冷媒回路(30)に接続された圧縮機構(37)と、
上記圧縮機構(37)を回転駆動する交流モータ(7)に電氣的に直結された発電機(3)
と、

上記発電機(3)に機械的に接続されて、該発電機(3)から上記交流モータ(7)へ入
力される交流電力を発生させるために上記発電機(3)を回転駆動する発電用エンジン(2)
と、

上記発電用エンジン(2)の回転数を変更して、上記交流電力の周波数及び電圧を変化
させることによって上記交流モータ(7)の回転数を調整する回転数調整機構(6)と、

10

上記コンテナ(51)内の冷却負荷に基づいて上記回転数調整機構(6)を制御して、上
記コンテナ(51)内の冷却能力を調整する制御部(40)と、

を備えていることを特徴とするトレーラ用冷凍装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記冷媒回路(30)が有する空冷式の熱交換器(32,34)へ空気を送る空気ファン(36,
35)と、

上記発電機(3)に対して上記交流モータ(7)と共に並列に接続されて、上記空気ファ
ン(36,35)を回転駆動するファンモータ(12,13)と、

20

上記発電機(3)と上記ファンモータ(12,13)との間に接続されて、上記発電機(3)
から上記ファンモータ(12,13)へ向かう交流電力の周波数及び電圧を上記回転数調整機
構(6)で変更された値から所望の値へ変換する電力変換回路(4,5)と、

を備えていることを特徴とするトレーラ用冷凍装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

上記回転数調整機構(6)は、上記冷却負荷が上記コンテナ(51)に対して定められた
最大冷却負荷のときに、上記発電用エンジン(2)の回転数が最大回転数となるように設
定されていることを特徴とするトレーラ用冷凍装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか 1 つにおいて、

30

上記圧縮機構(37)へ吸入された冷媒の一部を該圧縮機構(37)の吸入側へ戻すこと
によって、該圧縮機構(37)から吐出される冷媒の吐出量を調整する吐出量調整機構(38)
を備え、

上記制御部(40)は、上記コンテナ(51)内の冷却負荷に基づいて上記回転数調整機構
(6)とともに吐出量調整機構(38)を制御して、上記コンテナ(51)内の冷却能力を調
整することを特徴とするトレーラ用冷凍装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか 1 つにおいて、

上記発電機(3)は、非同期型の発電機(3)で構成されていることを特徴とするトレ
ーラ用冷凍装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、トレーラ用冷凍装置に関し、特にトレーラ用冷凍装置の省エネルギー技術に
関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来より、冷凍食品等を陸上輸送するための冷凍コンテナを冷却するトレーラ用冷凍
装置が知られている。このようなトレーラ用冷凍装置は、例えば特許文献 1 に開示されて
いるように、冷凍サイクルを行う冷媒回路を備え、この冷媒回路に接続された蒸発器でコ

50

ンテナ内を冷却する。この冷媒回路に接続された圧縮機は、該圧縮機を駆動するための電動モータを内蔵しており、この電動モータは、トレーラ用冷凍装置に設けられた発電機で発生した電力で駆動する。

【0003】

ところで、圧縮機の電動モータが定速モータの場合、圧縮機の運転容量が一定のため、トレーラ用冷凍装置の冷凍能力が変化せず、この冷凍能力がコンテナ内の冷却負荷の変動に対して追従して増減しない。このため、定速モータの発停が多くなり、トレーラ用冷凍装置の省エネ性が低下する。

【0004】

そこで、発電機と電動モータとの間にインバータを設けることが考えられる。このインバータによって、発電機から電動モータへ供給される交流電力の周波数及び電圧を変更することができ、冷却負荷の変動に応じて電動モータの回転数を所定の範囲内で自在に変化させることが可能となる。これにより、圧縮機の運転容量が可変可能となり、トレーラ用冷凍装置の冷凍能力をコンテナ内の冷却負荷の変動に対して追従して増減させることができ、トレーラ用冷凍装置の省エネ性が向上する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】欧州特許出願公開第1046543号明細書

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、トレーラ用冷凍装置における圧縮機の定格電流量は、例えば一般用空調機の圧縮機に比べて大きく、トレーラ用冷凍装置にインバータを搭載する場合には、該インバータを大容量のものにしなければならない。この場合において、大容量のインバータをトレーラ用冷凍装置に搭載しようとする、このインバータの分だけ、トレーラ用冷凍装置の重量が重くなってしまふという問題がある。又、このインバータの分だけ、トレーラ用冷凍装置の製作コストが増加する。

【0007】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、インバータを用いることなく、コンテナ内の冷却負荷の変動に追従するように圧縮機のモータの回転数を変化させ、トレーラ用冷凍装置における省エネ性の向上を図ることにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の発明は、コンテナ(51)内を冷却する冷媒回路(30)に接続された圧縮機構(37)と、上記圧縮機構(37)を回転駆動する交流モータ(7)に電氣的に直結された発電機(3)と、上記発電機(3)に機械的に接続されて、該発電機(3)から上記交流モータ(7)へ入力される交流電力を発生させるために上記発電機(3)を回転駆動する発電用エンジン(2)と、上記発電用エンジン(2)の回転数を変更して、上記交流電力の周波数及び電圧を変化させることによって上記交流モータ(7)の回転数を調整する回転数調整機構(6)と、上記コンテナ(51)内の冷却負荷に基づいて上記回転数調整機構(6)を制御して、上記コンテナ(51)内の冷却能力を調整する制御部(40)とを備えていることを特徴としている。

40

【0009】

第1の発明では、従来とは違い、インバータを介さずに上記発電機(3)と上記交流モータ(7)とを電氣的に直結させている。上述したように、インバータを用いる場合には、上記発電機(3)から上記交流モータ(7)へ供給される交流電力の周波数及び電圧をインバータで調整することにより、上記交流モータ(7)の回転数を変更していた。第1の発明の場合、上記発電用エンジン(2)の回転数を変更して上記発電機(3)の回転数を変化させることで、該発電機(3)で発生する交流電力の周波数及び電圧を調整し、上記

50

交流モータ(7)の回転数を変更している。

【0010】

このように、インバータを用いなくても、上記交流モータ(7)の回転数を変更することができ、この回転数の変更に伴って上記圧縮機構(37)の運転容量を変化させることにより、トレーラ用冷凍装置(10)の冷却能力が調整される。

【0011】

第2の発明は、第1の発明において、上記冷媒回路(30)が有する空冷式の熱交換器(32,34)へ空気を送る空気ファン(36,35)と、上記発電機(3)に対して上記交流モータ(7)と共に並列に接続されて、上記空気ファン(36,35)を回転駆動するファンモータ(12,13)と、上記発電機(3)と上記ファンモータ(12,13)との間に接続されて、上記発電機(3)から上記ファンモータ(12,13)へ向かう交流電力の周波数及び電圧を上記回転数調整機構(6)で変更された値から所望の値へ変換する電力変換回路(4,5)とを備えていることを特徴としている。

10

【0012】

第2の発明では、上記発電機(3)に対して並列に交流モータ(7)及びファンモータ(12,13)が接続されている。上述したように、上記発電機(3)で発生した交流電力の周波数及び電圧は、コンテナ(51)の冷却負荷に応じて上記交流モータ(7)の回転数が最適となるように調整される。このため、このように調整された交流電力がファンモータ(12,13)へ入力されてしまうと、ファンモータ(12,13)が交流モータ(7)に同期してしまい、該ファンモータ(12,13)の運転制御に支障をきたすことがある。

20

【0013】

このことから、上記発電機(3)と上記ファンモータ(12,13)との間に電力変換回路(4,5)を電氣的に接続し、この電力変換回路(4,5)でファンモータ(12,13)の制御に適した交流電力の周波数及び電圧に調整する。

【0014】

第3の発明は、第1又は第2の発明において、上記回転数調整機構(6)は、上記冷却負荷が上記コンテナ(51)に対して定められた最大冷却負荷のときに、上記発電用エンジン(2)の回転数が最大回転数となるように設定されていることを特徴としている。

【0015】

第3の発明では、上記回転数調整機構(6)により、発電用エンジン(2)を定格回転数よりも大きな回転数(最大回転数)で駆動させることが可能となる。そして、コンテナ(51)の最大冷却負荷に対応するように、発電用エンジン(2)の最大回転数を設定できるようになる。

30

【0016】

第4の発明は、第1から第3の何れか1つの発明において、上記圧縮機構(37)へ吸入された冷媒の一部を該圧縮機構(37)の吸入側へ戻すことによつて、該圧縮機構(37)から吐出される冷媒の吐出量を調整する吐出量調整機構(38)を備え、上記制御部(40)は、上記コンテナ(51)内の冷却負荷に基づいて上記回転数調整機構(6)とともに吐出量調整機構(38)を制御して、上記コンテナ(51)内の冷却能力を調整することを特徴としている。

40

【0017】

第4の発明では、上記回転数調整機構(6)による発電用エンジン(2)の回転数の調整だけでなく、上記吐出量調整機構(38)による冷媒戻り量の調整によつて、上記圧縮機構(37)の運転容量を調整する。ここで、上記吐出量調整機構(38)は上記冷媒回路(30)を流れる冷媒を直接的に変更できるので、上記回転数調整機構(6)に比べて、より細かい運転容量の調整が可能となる。このことから、上記圧縮機構(37)の運転容量の大きな調整を上記回転数調整機構(6)で行い、その後細かな微調整を上記吐出量調整機構(38)で行うことにより、上記トレーラ用冷凍装置(10)の冷却能力を調整できるようになる。

【0018】

50

第5の発明は、第1から第4の何れか1つの発明において、上記発電機(3)は、非同期型の発電機(3)で構成されていることを特徴としている。

【0019】

第5の発明では、トレーラ用冷凍装置(10)が非同期型の発電機(3)を備えている。ここで、非同期型の発電機(3)よりも発電効率の良い同期型の発電機を用いていないのは、一般的に、同期型の発電機で発生する交流電力に係る波形が、非同期型のものに比べて乱れやすいためである。通常、同期型の発電機を用いる場合には、インバータ/コンバータで波形の調整を行うが、本発明では、交流モータ(7)と発電機(3)とが電氣的に直結され、インバータ/コンバータが接続されていない。このため、トレーラ用冷凍装置の発電機として非同期型のものを用いている。

10

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、インバータを用いずに、上記発電用エンジン(2)の回転数を変更することで、上記交流モータ(7)へ供給される交流電力の周波数及び電圧を調整し、交流モータ(7)の回転数を変更することができる。これにより、コンテナ(51)の冷却負荷に応じて上記圧縮機構(37)の運転容量を変化させて、上記トレーラ用冷凍装置(10)の冷却能力を調整することができ、トレーラ用冷凍装置(10)の省エネ性を向上させることができる。又、インバータを用いない分だけ、トレーラ用冷凍装置(10)の軽量化を図ることができる。又、インバータを用いない分だけ、トレーラ用冷凍装置(10)の製作コストが安くなる。

20

【0021】

また、上記第2の発明によれば、上記発電機(3)に対して並列に交流モータ(7)及びファンモータ(12,13)を接続した場合でも、ファンモータ(12,13)側に設けられた電力変換回路(4,5)で、発電機(3)からファンモータ(12,13)へ供給される交流電力の周波数及び電圧を調整することにより、ファンモータ(12,13)を安定して駆動させることができる。

【0022】

また、上記第3の発明によれば、上記回転数調整機構(6)によって、発電用エンジン(2)を定格回転数よりも大きな回転数(最大回転数)で駆動させることができる。

【0023】

ここで、上記回転数調整機構(6)を用いない発電用エンジン(2)の場合、該発電用エンジン(2)は定格回転数でしか駆動できない。このため、この定格回転数のときにコンテナ(51)の最大冷却負荷に対応できるように発電用エンジン(2)を選定するのが一般的である。しかしながら、第3の発明によれば、上記回転数調整機構(6)によって、上記発電用エンジン(2)の回転数を高くできるので、その分だけ、発電用エンジン(2)を小型化及び軽量化することができる。

30

【0024】

また、上記第4の発明によれば、上記圧縮機構(37)における運転容量の調整に際し、大まかな調整を上記回転数調整機構(6)で行い、その後の細かな微調整を上記吐出量調整機構(38)で行うことができる。これにより、コンテナ(51)内における冷却負荷の変動に応じて、上記トレーラ用冷凍装置(10)の冷却能力を精度良く追従させることができる。

40

【0025】

また、上記第5の発明によれば、トレーラ用冷凍装置(10)の発電機として非同期型のものを用いている。これにより、この発電機から発生する交流電力の波形の乱れが、同期型のものに比べて小さくなり、交流モータ(7)の回転制御を良好に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は、実施形態に係る冷凍装置が設けられる冷凍車の側面図である。

50

【図2】図2は、冷凍装置の冷媒回路を示す配管系統図である。

【図3】図3は、実施形態に係る電力供給部と制御コントローラを示す概略系統図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、下記の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【0028】

本実施形態のトレーラ用冷凍装置(10)(以下、単に冷凍装置(10)という。)は、図1に示すように、冷凍食品や生鮮食品等を陸上輸送する大型の冷凍車(50)に用いられる。この冷凍車(50)は、運転室や走行用エンジンが設けられた運転車両(52)と、コンテナ(51)を積載した荷台車両(53)とが切り離し自在に連結されている。このコンテナ(51)の内部に冷凍室が形成されている。そして、本実施形態の冷凍装置(10)は、コンテナ(51)の外面上に取り付けられ、冷凍庫内を冷却するためのものである。この冷凍装置(10)は、冷媒回路(30)と電力供給部(1)と制御コントローラ(制御部)(40)とを備えている。

10

【0029】

冷媒回路

図2に示すように、上記冷媒回路(30)は、圧縮機(31)、凝縮器(32)、電子膨張弁(33)および蒸発器(34)が順に配管で接続されて冷凍サイクルを行うように構成されている。

20

【0030】

上記圧縮機(31)は、両端が閉塞された略円筒状のケーシングを有している。そして、このケーシング内に、互いに駆動軸で連結された圧縮機構(37)及び圧縮機モータ(交流モータ)(7)が収容されている。上記圧縮機構(37)は、上記圧縮機モータ(7)によって駆動し、上記蒸発器(34)で蒸発した低圧ガス冷媒を吸入した後、該低圧ガス冷媒を所定の圧力まで圧縮して高圧ガス冷媒とし、この高圧ガス冷媒を上記凝縮器(32)へ向かって吐出する。

【0031】

尚、この圧縮機(31)には、アンロード機構(吐出量調整機構)(38)が設けられている。このアンロード機構(38)により上記圧縮機構(37)へ吸入された冷媒の一部を該圧縮機構(37)の吸入側へ戻すことができ、この冷媒の戻り量を所定の範囲で変更することにより、上記圧縮機構(37)からの高圧ガス冷媒における吐出量が調整される。冷媒の戻り量を大きくすると高圧ガス冷媒の吐出量が減り、逆に冷媒の戻り量を小さくすると高圧ガス冷媒の吐出量が増える。

30

【0032】

上記圧縮機モータ(7)は交流モータである。この交流モータへ入力される交流電力の周波数及び電圧を変化させることによって、交流モータの回転数が変更可能に構成されている。

40

【0033】

上記凝縮器(32)及び蒸発器(34)は、共にクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器で構成されている。上記凝縮器(32)は、上記コンテナ(51)における冷凍室の外側に配置されている。この凝縮器(32)は、該凝縮器(32)の近傍にある庫外ファン(36)によって取り込まれた庫外空気と上記冷媒回路(30)の高圧ガス冷媒とを熱交換するものである。尚、上記庫外ファン(36)には、該庫外ファン(36)に設けられたプロペラファン(39)を回転させるためのファンモータ(12)が設けられている。

【0034】

この凝縮器側のファンモータ(12)は交流モータである。この交流モータへ入力される交流電力の周波数及び電圧を変化させることによって、交流モータの回転数が変更可能

50

に構成されている。

【0035】

一方、上記蒸発器(34)は、上記コンテナ(51)における冷凍室の内側に配置されている。この蒸発器(34)の近傍にある庫内ファン(35)によって取り込まれた庫内空気と上記冷媒回路(30)の低圧冷媒とを熱交換するものである。尚、上記庫外ファン(36)には、該庫外ファン(36)に設けられたプロペラファン(45)を回転させるためのファンモータ(13)が設けられている。

【0036】

この蒸発器側のファンモータ(13)は交流モータである。この交流モータへ入力される交流電力の周波数及び電圧を変化させることによって、交流モータの回転数が変更可能に構成されている。

10

【0037】

そして、この蒸発器(34)での熱交換により、低圧冷媒が庫内空気の熱を吸熱して蒸発し、該庫内空気が低圧冷媒から熱を奪われて冷却される。このように、庫内空気が冷却されることでコンテナ(51)内が冷やされる。

【0038】

電力供給部

上記電力供給部(1)は、発電用エンジン(2)と発電機(3)とコンバータ(5)とインバータ(4)とを備え、上述した圧縮機モータ(7)及びファンモータ(12,13)へ交流電力を供給するものである。

20

【0039】

上記発電用エンジン(2)は、運転車両(52)が有する走行用エンジンとは別に設けられた冷凍装置専用のものである。そして、この発電用エンジン(2)は、スロットル調整機構(回転数調整機構)(6)が設けられている。このスロットル調整機構(6)により燃料供給量が調節され、上記発電用エンジン(2)の運転回転数が所定の範囲内で変更可能となる。尚、本実施形態では、この発電用エンジン(2)の運転回転数を1000rpmから3000rpmの間で変更可能である。

【0040】

上記発電機(3)は、発電用エンジン(2)に例えば継手を介して機械的に直結されている。この発電用エンジン(2)の動力によって、上記発電機(3)が回転駆動して交流電力が発生する。そして、この交流電力の周波数及び電圧は、上記発電機(3)の回転数、つまり該発電機(3)に直結された発電用エンジン(2)の回転数によって調整可能となっている。

30

【0041】

又、この発電機(3)には、図3に示すように、圧縮機モータ(7)及びファンモータ(12,13)が電氣的に並列に接続されている。ここで、発電機(3)と圧縮機モータ(7)とは直結され、発電機(3)とファンモータ(12,13)との間には電力変換回路(4,5)としてのコンバータ(5)とインバータ(4)とが接続されている。

【0042】

上記コンバータ(5)は、上記発電機(3)からファンモータ(12,13)側へ供給される交流電力を直流電力へ変換するものである。上記インバータ(4)は、上記コンバータ(5)で変換された直流電力を交流電力に変換するものである。

40

【0043】

又、この発電機(3)は、非同期型のものである。ここで、非同期型の発電機(3)よりも発電効率の良い同期型の発電機を用いていないのは、一般的に、同期型の発電機(3)で発生する交流電力に係る波形が、非同期型のものに比べて乱れやすいためである。通常、同期型の発電機を用いる場合には、上述した波形の乱れを低減するためインバータ/コンバータを用いるが、本実施形態では、交流モータ(7)と発電機(3)とが電氣的に直結され、交流モータ(7)と発電機(3)との間にインバータ/コンバータが接続されていない。このため、冷凍装置用の発電機(3)として非同期型のものを用いている。

50

【 0 0 4 4 】

上記インバータ(4)は、上記コンバータ(5)で変換された直流電力を交流電力へ変換するものである。この変換において、交流電力の周波数と電圧が所望の値、つまり上記コンテナ(51)を効率的に冷却するための最適な値に調整される。そして、この調整された交流電力が各ファンモータ(12,13)へ入力される。

【 0 0 4 5 】

制御コントローラ

上記制御コントローラ(40)は、コンテナ(51)内の冷却負荷に基づいて上記冷凍装置の冷凍能力を最適に制御するものであり、冷却負荷検知部(41)と冷却能力制御部(42)とファン制御部(43)とを備えている。

10

【 0 0 4 6 】

上記冷却負荷検知部(41)は、コンテナ(51)内の冷却負荷を検知するものであり、コンテナ(51)内の温度を検出する温度センサ(44)が接続されている。上記冷却負荷検知部(41)では、この温度センサ(44)の検出値に基づいて冷却負荷値を演算する。

【 0 0 4 7 】

上記冷却能力制御部(42)は、上記圧縮機構(37)の冷媒吐出量を増減することによって上記冷凍装置(10)の冷却能力を調整するものである。この冷却能力制御部(42)では、圧縮機構(37)の冷媒吐出量を増減させるため、上記発電用エンジン(2)のスロットル調整機構(6)と上記圧縮機のアンロード機構(38)とを制御する。具体的には、上記スロットル調整機構(6)の制御によって、インバータ(4)を用いずに上記圧縮機モータ(7)の回転数を調整し、上記アンロード機構(38)の制御によって、上記圧縮機構(37)に係る冷媒の戻り量を調整する。

20

【 0 0 4 8 】

尚、スロットル調整機構(6)の場合、発電用エンジン(2)への燃料供給量の変更によって上記圧縮機モータ(7)の回転数を調整するため、インバータ(4)のように上記圧縮機モータ(7)へ入力される交流電力の周波数及び電圧を直接的に変更する場合に比べて、上記圧縮機モータ(7)の回転数の細かな調整ができにくい。このため、上記冷却能力制御部(42)では、上記圧縮機モータ(7)の回転数の大まかな調整をスロットル調整機構(6)で行い、上記圧縮機構(37)の冷媒吐出量の微調整をアンロード機構(38)で行うように構成されている。

30

【 0 0 4 9 】

上記ファン制御部(43)は、上記コンバータ(5)及び上記インバータ(4)を制御して、各ファンモータ(12,13)へ入力される交流電力の周波数及び電圧が、上記冷凍装置(10)の運転状態に適した所望の値となるように調整するものである。上述したように、上記発電機(3)に対して並列に圧縮機モータ(7)とファンモータ(12,13)とが接続され、上記発電機(3)で発生した交流電力の周波数及び電圧は上記コンテナ(51)の冷却負荷に応じて変化する。

【 0 0 5 0 】

このため、同一の周波数及び電圧を有する交流電力が圧縮機モータ(7)及びファンモータ(12,13)の両方へ入力されると、圧縮機モータ(7)及びファンモータ(12,13)が同期して動作するため、ファンモータ(12,13)の運転制御に支障をきたす。

40

【 0 0 5 1 】

上記ファン制御部(43)では、上記ファンモータ(12,13)が上記圧縮機モータ(7)に同期して動作しないように、上記発電機(3)から上記ファンモータ(12,13)へ供給される交流電力の周波数及び電圧のみを所望の値に調整する。これにより、上記ファンモータ(12,13)へ供給される交流電力の周波数及び電圧と上記圧縮機モータ(7)へ供給される交流電力の周波数及び電圧とを異ならせることができ、ファンモータ(12,13)の運転制御に支障をきたすことがない。

【 0 0 5 2 】

- 運転動作 -

50

次に、本実施形態の冷凍装置（10）の運転動作について説明する。

【0053】

まず、上記制御コントローラ（40）の運転指令により、上記発電用エンジン（2）が起動するとともに上記発電機（3）が回転する。これにより、上記発電機（3）で交流電力が発生し、この発生した交流電力が上記圧縮機モータ（7）及び上記各ファンモータ（12, 13）へ供給されて、上記圧縮機モータ（7）及び各ファンモータ（12, 13）が駆動する。

【0054】

圧縮機モータ（7）の駆動により、上記圧縮機（31）の圧縮機構（37）が駆動して上記冷媒回路（30）内を冷媒が循環する。又、各ファンモータ（12, 13）の駆動により、庫内ファン（35）及び庫外ファン（36）が駆動し、該庫内ファン（35）から上記冷媒回路（30）の蒸発器（34）へ向かって庫内空気が供給され、上記庫外ファン（36）から上記冷媒回路（30）の凝縮器（32）へ向かって庫外空気が供給される。

10

【0055】

この蒸発器（34）での熱交換により、該蒸発器（34）内の低圧冷媒が庫内空気の熱を吸熱して蒸発し、該庫内空気が低圧冷媒から熱を奪われて冷却される。このように、庫内空気が冷却されることでコンテナ（51）内が冷やされる。

【0056】

次に、コンテナ（51）内の冷却負荷が変動した場合の制御コントローラ（40）の運転制御について説明する。

【0057】

上記制御コントローラ（40）では、上記冷却負荷検知部（41）によってコンテナ（51）内の冷却負荷値が演算される。そして、この冷却負荷値が上記冷却能力制御部（42）へ入力される。

20

【0058】

この冷却能力制御部（42）において、コンテナ（51）内の冷却負荷値が大きくなると判定すると、上記冷凍装置（10）の冷却能力値が上記冷却負荷値と同じ値で追従するようにするため、上記スロットル調整機構（6）に指令して上記発電用エンジン（2）への燃料供給量を増加させる。すると、上記発電用エンジン（2）におけるエンジン回転数の上昇に伴い、上記発電機（3）の回転数も上昇する。これにより、上記発電機（3）で発生する交流電力の周波数及び電圧が大きくなり、上記圧縮機モータ（7）の回転数が上がる。

30

【0059】

この圧縮機モータ（7）の回転数の上昇により、上記圧縮機構（37）の運転容量が増加して該圧縮機構（37）から吐出される冷媒の量が増え、上記冷媒回路（30）を循環する冷媒の循環量が増える。これにより、上記冷凍装置（10）の冷却能力値と上記冷却負荷値とを釣り合わせる。

【0060】

一方、上記冷却能力制御部（42）において、コンテナ（51）内の冷却負荷値が小さくなったと判定すると、上記スロットル調整機構（6）に指令して上記発電用エンジン（2）への燃料供給量を減少させる。すると、上記発電用エンジン（2）におけるエンジン回転数の減少に伴い、上記発電機（3）の回転数も減少する。これにより、上記発電機（3）で発生する交流電力の周波数及び電圧が小さくなり、上記圧縮機モータ（7）の回転数が下がる。

40

【0061】

この圧縮機モータ（7）の回転数の減少により、上記圧縮機構（37）の運転容量が減少して該圧縮機構（37）から吐出される冷媒の量が減り、上記冷媒回路（30）を循環する冷媒の循環量が減少する。これにより、上記冷凍装置（10）の冷却能力値と上記冷却負荷値とを釣り合わせる。

【0062】

ここで、上記冷却能力制御部（42）において、例えば上記冷却負荷値に対して上記冷凍装置（10）の冷却能力値がハンチングする場合には、上記アンロード機構（38）に指令

50

して上記圧縮機構(37)に係る冷媒戻り量を調整する。これにより、上記圧縮機構(37)から吐出される冷媒の量を微調整することができる。この微調整により、上記冷凍装置(10)の冷却能力値と上記冷却負荷値とを精度よく釣り合わせることができる。

【0063】

- 実施形態の効果 -

本実施形態によれば、インバータを用いずに、上記発電用エンジン(2)の回転数を変更することで、上記圧縮機モータ(7)へ供給される交流電力の周波数及び電圧を調整し、圧縮機モータ(7)の回転数を変更することができる。これにより、コンテナ(51)の冷却負荷に応じて上記圧縮機構(37)の運転容量を変化させて、上記コンテナ用冷凍装置の冷却能力を調整することができ、トレーラ用冷凍装置(10)の省エネ性を向上させることができる。又、インバータを用いない分だけ、トレーラ用冷凍装置(10)の軽量化を図ることができる。又、インバータを用いない分だけ、トレーラ用冷凍装置(10)の製作コストが安くなる。

10

【0064】

また、本実施形態によれば、上記発電機(3)に対して並列に圧縮機モータ(7)及びファンモータ(12,13)を接続した場合でも、ファンモータ(12,13)側に設けられたコンバータ(5)及びインバータ(4)で、発電機(3)からファンモータ(12,13)へ供給される交流電力の周波数及び電圧を調整することにより、ファンモータ(12,13)を安定して駆動させることができる。

【0065】

20

また、本実施形態によれば、上記スロットル調整機構(6)により、発電用エンジン(2)を定格回転数よりも大きな回転数(最大回転数)で駆動させることが可能となり、発電用エンジン(2)の回転数を高くできる分だけ、発電用エンジン(2)の小型化及び軽量化が可能となる。

【0066】

ここで、上記スロットル調整機構(6)を用いない発電用エンジン(2)の場合、該発電用エンジン(2)は定格回転数でしか駆動できない。このため、この定格回転数のときにコンテナ(51)の最大冷却負荷に対応できるように発電用エンジン(2)を選定するのが一般的である。しかしながら、本実施形態によれば、上記スロットル調整機構(6)によって、上記発電用エンジン(2)の回転数を高くできるので、その分だけ、発電用エンジン(2)を小型化及び軽量化することができる。

30

【0067】

また、本実施形態によれば、上記圧縮機構(37)における運転容量の調整に際し、大まかな調整を上記スロットル調整機構(6)で行い、その後の細かな微調整を上記アンロード機構(38)で行うことができる。これにより、コンテナ(51)内における冷却負荷の変動に応じて、上記トレーラ用冷凍装置(10)の冷却能力を精度良く追従させることができる。

【0068】

また、本実施形態によれば、トレーラ用冷凍装置(10)の発電機として非同期型のものを用いている。これにより、この発電機から発生する交流電力の波形の乱れが、同期型のものに比べて小さくなり、圧縮機モータ(7)の回転制御を良好に行うことができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0069】

以上説明したように、本発明は、トレーラ用冷凍装置に関し、特にトレーラ用冷凍装置の省エネルギー技術について有用である。

【符号の説明】

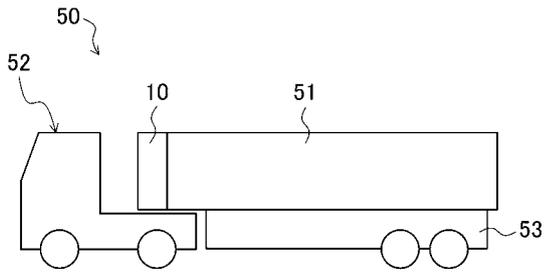
【0070】

- 1 電力供給部
- 2 発電用エンジン
- 3 発電機

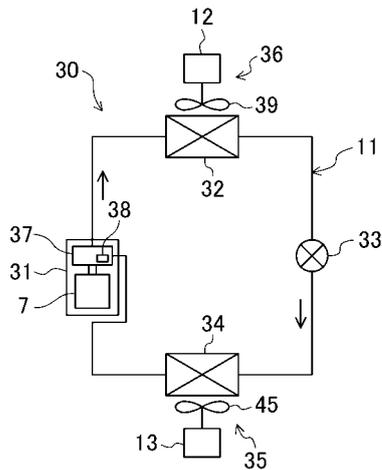
50

- 4 インバータ
- 5 コンバータ
- 6 スロットル調整機構（回転数調整機構）
- 7 圧縮機モータ（交流モータ）
- 10 トレーラ用冷凍装置
- 30 冷媒回路
- 38 アンロード機構（吐出量調整機構）
- 40 制御コントローラ（制御部）
- 41 冷却負荷検知部
- 42 冷却能力制御部
- 43 ファン制御部
- 50 冷凍車
- 51 コンテナ

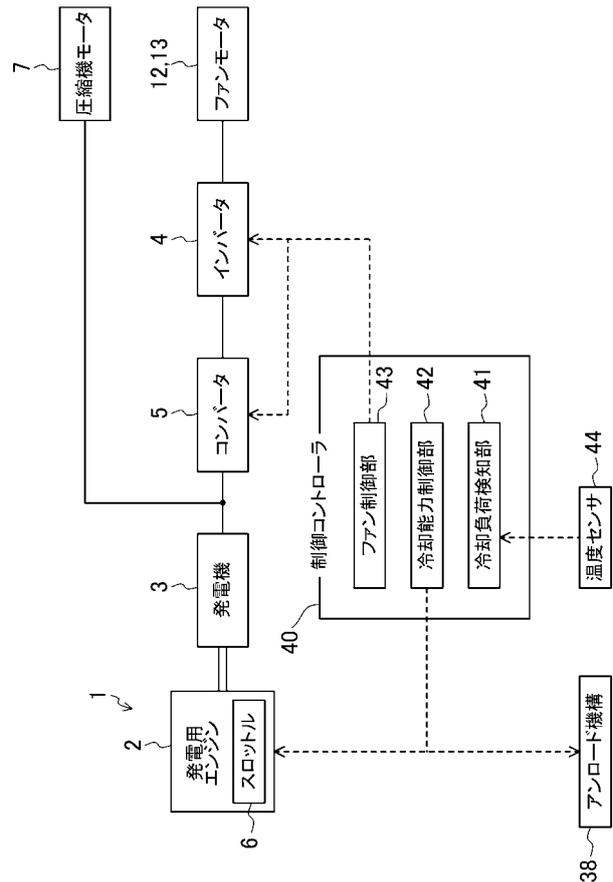
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (74)代理人 100131200
弁理士 河部 大輔
- (74)代理人 100131901
弁理士 長谷川 雅典
- (74)代理人 100132012
弁理士 岩下 嗣也
- (74)代理人 100141276
弁理士 福本 康二
- (74)代理人 100143409
弁理士 前田 亮
- (74)代理人 100157093
弁理士 間脇 八蔵
- (74)代理人 100163186
弁理士 松永 裕吉
- (74)代理人 100163197
弁理士 川北 憲司
- (74)代理人 100163588
弁理士 岡澤 祥平
- (72)発明者 西浜 幸夫
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- Fターム(参考) 3L045 AA05 BA02 CA02 DA02 EA01 LA06 LA10